

La pourriture pédonculaire des avocats en Côte d'Ivoire

Influence de la température sur le développement de *Diplodia natalensis*

par **P. FROSSARD**

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer.

Une pourriture pédonculaire assez typique des avocats se manifeste en Côte d'Ivoire. Si on laisse les fruits, après la coupe, dans une ambiance tropicale, on peut observer que l'épiderme situé autour du pédoncule brunit. Il se forme ainsi une calotte brune nettement délimitée qui envahit en deux à trois jours la totalité du fruit en progressant vers l'extrémité stylaire. En coupe, on constate que la chair est altérée, sa texture étant plus molle et sa couleur brun clair. En général, la pourriture de la pulpe précède de 5 à 10 mm le brunissement de l'épiderme. Après quelques jours, ce dernier, toujours ferme et souple, devient tout à fait noir et se couvre de petites pustules qui expulsent une poussière blanche et noire; ce sont les spores du champignon responsable : *Diplodia natalensis* Pole Evans. Finalement, le fruit se momifie. En général, le début de l'altération coïncide avec l'entrée en maturation des fruits sains cueillis en même temps.

Ce genre de pourriture a été observé en Floride depuis longtemps et STEVENS et PIPPER (1941) décrivent exactement les mêmes symptômes, indiquant qu'ils peuvent être produits par trois champignons distincts : *Phomopsis sp.*, *Dothiorella sp.* et *Diplodia natalensis* qui est le plus commun. Ils considèrent qu'il s'agit de parasites peu virulents et que l'importance économique de cette pourriture pédonculaire est relativement faible.

Diplodia natalensis est répandu dans le monde entier sur des plantes hôtes extrêmement nombreuses, mais il se

manifeste surtout sur les oranges et mandarines (FAWCETT, 1936). Cette pourriture est assez semblable à celle des avocats en ce sens qu'il y a un brunissement de la peau débutant au pédoncule et gagnant tout le fruit tandis que la chair est profondément altérée. La peau reste toujours souple et, en fin d'évolution en atmosphère sèche, les fruits se dessèchent et se momifient. Du point de vue économique, cette pourriture pédonculaire est loin d'avoir l'ampleur des pourritures molles à *Penicillium*, mais elle peut être très importante.

Devant la rapidité impressionnante avec laquelle les avocats peuvent s'altérer, et en prévision de dégâts semblables sur des fruits exportés, nous avons voulu essayer de préciser les conditions de développement de cette pourriture, en faisant des inoculations expérimentales et en étudiant le développement du parasite en culture en fonction de la température. Nous avons utilisé pour cela une unique souche de *Diplodia* isolée en avril 1963 à partir d'un fruit de la variété 'Hall'.

Inoculations expérimentales.

Une seule expérience, faite en juillet 1963, a porté sur deux variétés, 'Peterson' et 'Collinson', à raison de quatre fruits par traitement. L'inoculation a été effectuée avec une suspension de spores dans l'eau stérile selon les modalités suivantes :

1. On a rafraîchi la coupe du pédoncule dont la longueur finale a été ré-

duite à 1 cm et déposé sur la section une goutte d'inoculum.

2. On a arraché le pédoncule et déposé une goutte d'inoculum dans la blessure.

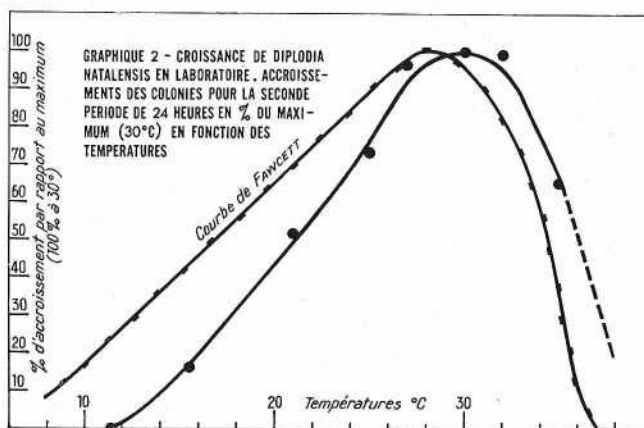
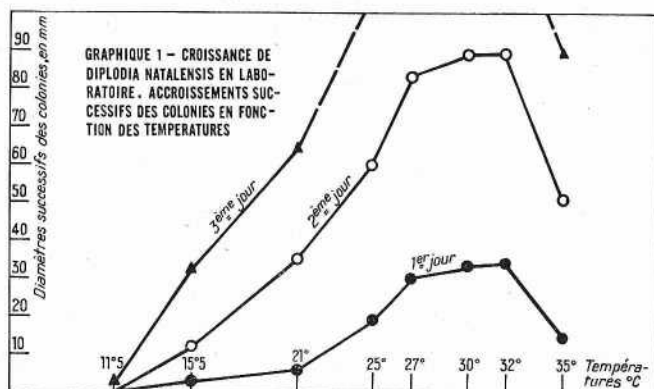
3. Sans arracher le pédoncule, on a badigeonné l'insertion de celui-ci, tout autour, avec la suspension.

4. Les fruits témoins n'ont pas été inoculés mais le pédoncule en a été arraché.

L'ensemble des fruits ainsi traités est alors resté dans une pièce où la température variait de 21° C à 23° C et l'état hygrométrique de 65 % à 80 %. Les observations ont été faites tous les deux jours pendant deux semaines et on peut les résumer ainsi :

— Les fruits témoins n'ont présenté aucun symptôme de pourriture pédonculaire, de même que les fruits du lot n° 3, non blessés.

— Les fruits du lot n° 2, blessés, ont été le plus vite atteints. Quatre jours après l'inoculation, deux 'Peterson' sur quatre avaient déjà une petite tache brune. Après quoi, l'altération a progressé rapidement et les spores sont apparues le 10^e jour (le 8^e pour les 'Collinson'). L'arrachage du pédoncule est évidemment une pratique anormale mais le simple dépôt de spores sur la section du pédoncule suffit à provoquer la pourriture qui est seulement retardée de quelques jours. Elle est apparue dans le lot n° 1 le 8^e jour chez 'Peterson' et le 10^e jour chez 'Collinson'. Le pédoncule ne représente donc absolument pas une barrière pour la pénétration du champignon.



Étude de l'influence de la température sur le développement du champignon.

De nombreux auteurs ont publié des chiffres relatifs aux températures cardinales de *Diplodia natalensis*, mais il s'agissait en général de souches provenant de citrus. FAWCETT (1921), dans un travail très complet, indique un optimum de développement végétatif en culture à 28° C, un maximum à 37° C et un minimum à 8° C.

Il insiste sur les différences de croissance selon l'âge des cultures et sur la nécessité de bien préciser la période pendant laquelle la croissance est mesurée.

Matériel et méthode.

La souche de champignon que nous avons utilisée pour nos travaux est celle qui a servi également aux essais d'inoculation expérimentale.

L'inoculum est préparé deux jours avant par ensemencement en boîte de Pétri, puis prélèvement sur les bords de la colonie obtenue, avec un emporte-pièce, de rondelles de 6 mm de diamètre qui seront déposées dans des boîtes de Pétri de 12 cm contenant un milieu gélosé. Le milieu nutritif utilisé a été le PDA classique : bouillon de 200 g de pommes de terre par litre, gélosé et dextrosé à 20 g/l.

Les températures sont obtenues dans des étuves bactériologiques et, pour celles qui sont inférieures à la température ambiante, dans une étuve à

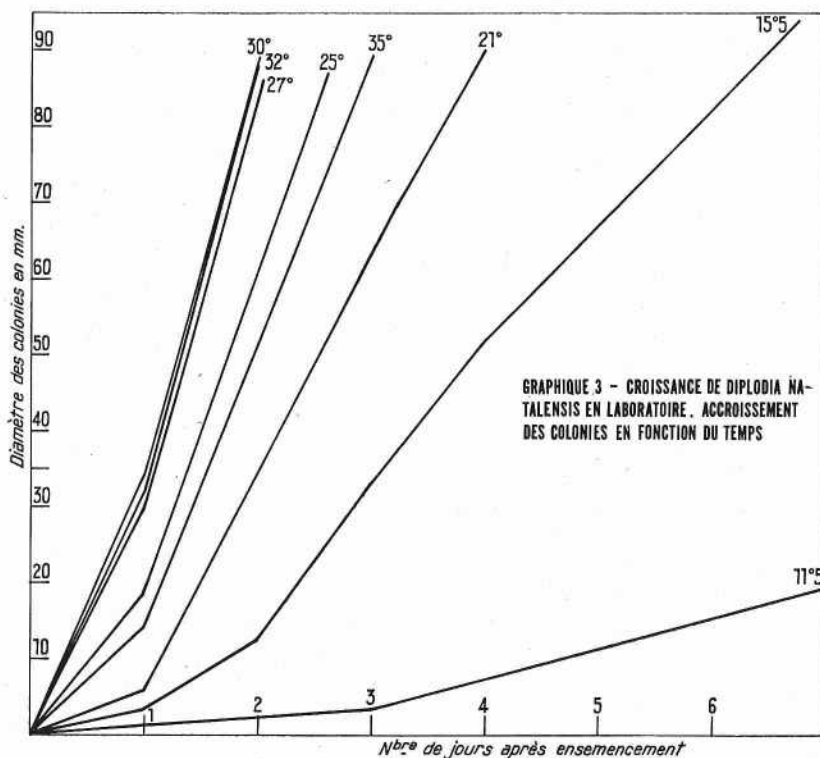


TABLEAU I.

Accroissement en mm/j du diamètre des colonies de *Diplodia natalensis*.

T°	1 ^{er} jour	2 ^e jour	3 ^e jour	4 ^e jour	5 ^e au 7 ^e jour
11°5	du 1 ^{er} au 3 ^e jour 1,1 mm/j		du 3 ^e au 7 ^e jour 4,1 mm/j		15,2
15°5					
21°	3,3	9,4	20,7	18,35	+ de 45,0
25°	5,8	28,8	29,1	27,0	
27°	18,9	41,0	38,0		
30°	30,1	54,1			
32°	32,4	56,1			
35°	33,8	55,6			
	14,5	36,7			

ventilation d'air froid (20° C) et dans une armoire frigorifique de boucher (11° 5 C).

Toutes les 24 heures, on trace à l'encre de Chine le contour des colonies sur le fond des boîtes, en notant avec précision l'heure à laquelle les tracés sont faits. Chaque série (10 boîtes) n'est restée en dehors de l'enceinte que 10 minutes au maximum. Lorsque le champignon atteint les bords de la boîte, l'essai est arrêté et on peut mesurer les accroissements successifs des diamètres (ces mesures sont prises sur deux diamètres perpendiculaires).

Résultats.

Si l'on retranche les 6 mm de diamètre de l'inoculum du diamètre atteint au bout des premières 24 heures, on obtient la valeur d'accroissement diamétral pour cette période. On conçoit aisément comment peut être évalué l'accroissement pour la deuxième période de 24 heures, etc.

Le tableau I donne les accroissements successifs en fonction du temps. A partir de ce tableau, on peut construire les graphiques :

— graphique 1 : accroissements successifs en fonction des températures ;

— graphique 2 : accroissements pour la 2^e période de 24 heures en % du maximum (30° C), en fonction des températures ;

— graphique 3 : accroissements successifs en fonction du temps.

Il apparaît que la température optimum n'est pas constante. Elle est de 32° C le 1^{er} jour et de 30° C le 2^e jour. De toute façon, les différences entre 27°, 30° et 32° sont très faibles et on peut assurer que la souche de *Diplodia*

étudiée a un maximum de développement assez large entre 27° et 32° C. A 25° C, le développement est encore bon (73 % du maximum) ainsi qu'à 35° C. Dans un autre essai, cette même souche se développait de façon non négligeable à 37° C. Nous retrouvons donc ce caractère typique pour *Diplodia natalensis* de pouvoir végéter à des températures égales ou supérieures à 35° C. Dans le graphique 2 est indiquée la courbe obtenue par FAWCETT pour des cultures sur gélose à la farine de maïs. Cette courbe est absolument semblable à la nôtre mais se situe à peu près constamment à 2° C en dessous.

Ce n'est qu'à partir de 20° C que la croissance du champignon étudié est nettement ralentie (50 % du maximum). A 15°5, elle est fortement entravée et à 11°5 presque nulle.

Le graphique 3 est très instructif. Le premier jour est, en partie, la phase d'installation. Le démarrage est cependant très rapide pour 27°, 30° et 32°. Pendant le 2^e jour, accélération de tous les traitements à l'exception de 11°5. A la fin du 3^e jour, toutes les cultures placées dans des conditions de températures tropicales (25° et 35°) ont atteint ou dépassé les bords des boîtes de Pétri. Le traitement 21° y arrive le lendemain et le traitement 15° au 7^e jour. Seule, par conséquent, la température de 11°5 est nettement défavorable, mais elle n'arrête tout de même pas le développement de *Diplodia*. Les colonies mesurent en effet 25 mm de diamètre en moyenne.

Les travaux de FAWCETT, beaucoup plus complets, portent sur 19 niveaux thermiques différents et s'appliquent à un isolement provenant d'agrumes et

cultivé sur gélose à la farine de maïs. Il est normal que, dans nos conditions (8 niveaux thermiques-isolement à partir d'avocat, milieu PDA), nous n'obtenions pas des résultats identiques. Ils sont cependant proches et confirment un point intéressant : le développement très rapide aux températures tropicales et beaucoup plus lent en dessous de 20° C.

Conclusion.

Nous connaissons encore peu de chose sur cette pourriture pédonculaire des avocats. Un point intéressant serait de préciser si l'infection naturelle des fruits se produit avant ou après la cueillette. De toute façon, nous avons vérifié que *Diplodia natalensis* est un parasite de blessures, très actif une fois installé dans un fruit en voie de maturation. Il est indispensable d'éviter toute blessure au moment de la récolte et de l'emballage, et de réduire au minimum la durée du séjour des avocats aux températures supérieures à 21° C après la cueillette.

Si ce genre de pourriture se manifeste de façon constante dans les pays importateurs, on pourra envisager des désinfections de fruits en se basant sur les innombrables traitements effectués sur les agrumes : vapeurs de trichlorure d'azote (procédé Decco), d'ammoniaque ; trempage dans borax, acide borique, pentabore, orthophénylphénate + hexamine, etc.

Laboratoire de phytopathologie
de la Section I. F. A. C.
de Côte d'Ivoire.

Extrait du rapport annuel 1962-63 de
l'Institut Français de Recherches Fruitières
Ostre-Mer (I. F. A. C.).

BIBLIOGRAPHIE

FAWCETT, H. S., 1921. — The temperature relations of growth in certain parasitic fungi, *Univ. Cal. Publ. Agric. Sci. Serv.*, 4, 183-232.

FAWCETT, H. S., 1936. — Citrus diseases and their control, McGraw-Hill Book Company, New-York et Londres.

STEVENS, H. E., PIPER, R. B., 1941. — Avocado diseases in Florida, *U. S. Dep. Agric. Circ.*, n° 582.

